

全國治水會議

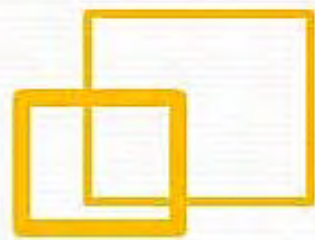
承洪韌性共建典範移轉

陳伸賢 執行長



簡報大綱

- 壹、前言-氣候變遷的挑戰
- 貳、治水理念的落實
- 參、典範傳承
- 肆、保護標準
- 伍、氣象預報及科技使用重要性
- 陸、全民防災
- 柒、結語



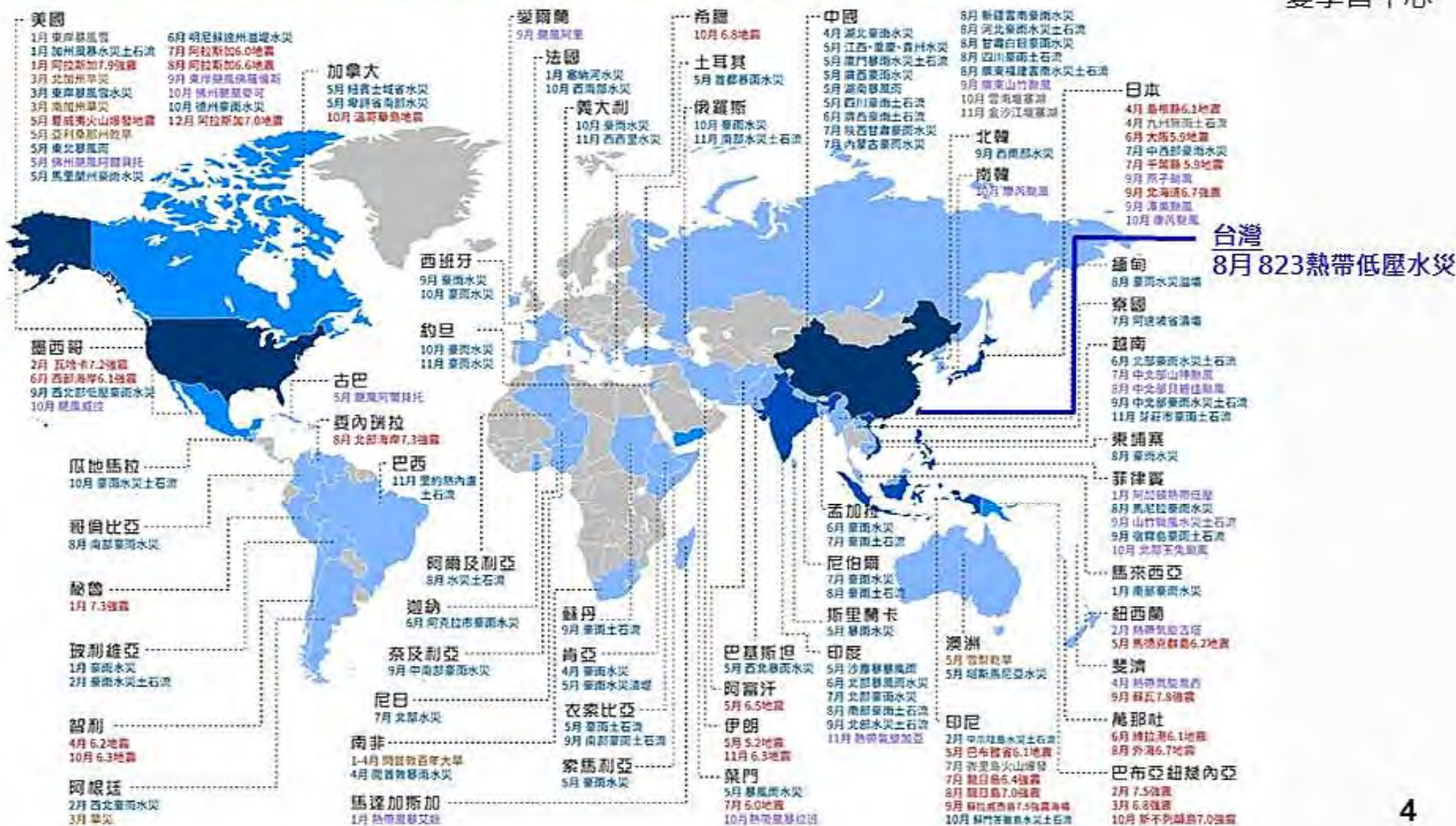
壹、前言-氣候變遷的挑戰

氣候變遷對全球的影響

2018國際重大天然災害

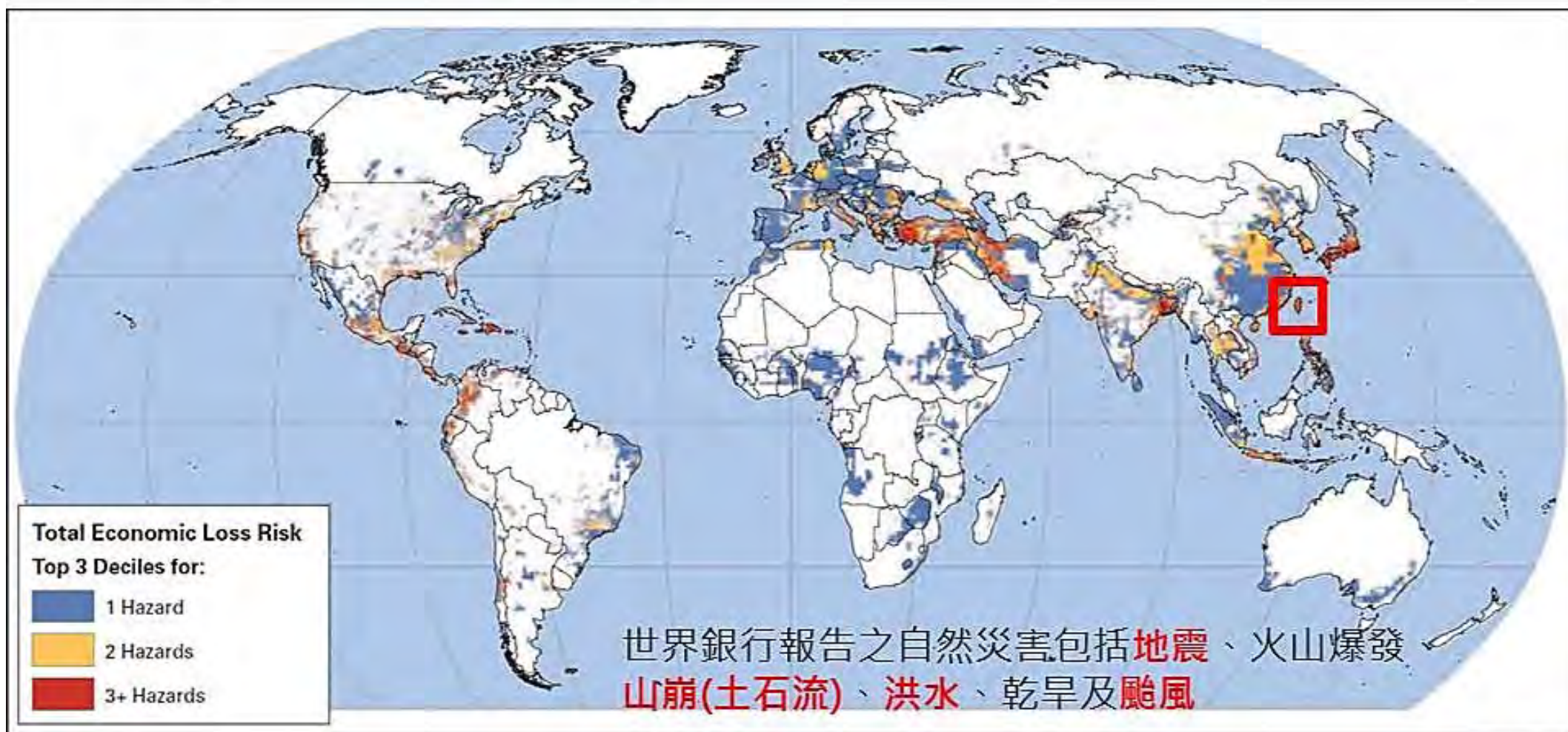
● 受災次數
■ 國家 ■ 旱災 ■ 水災 ■ 颱風 ■ 地震 ■ 其他

資料來源：
水利災害應
變學習中心



台灣-天災威脅風險全球最高

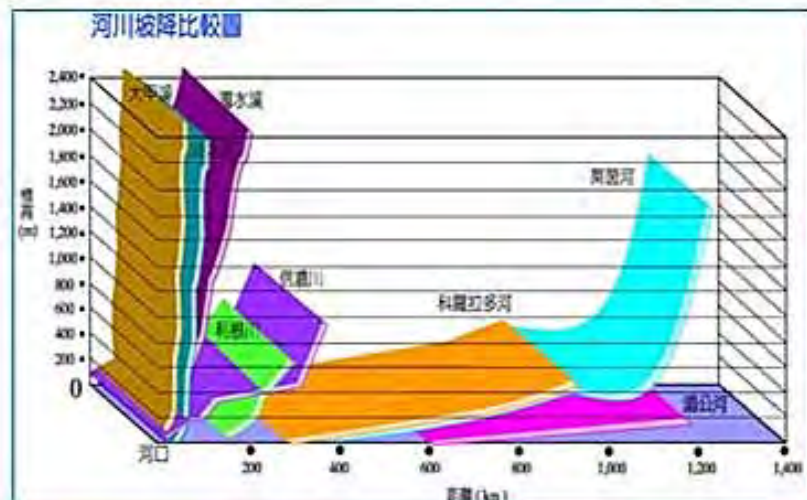
- 同時暴露於三項以上天災之土地面積與受威脅之人口達73%。 ----World Bank (2005)



台灣的水環境問題

已累積豐富的防災經驗

河川坡陡流急 易致生災害



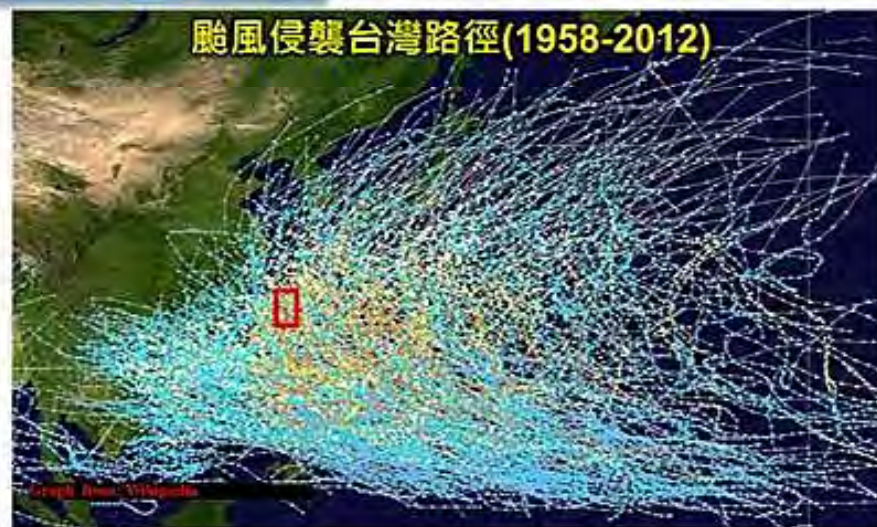
地質脆弱 常帶來嚴重土砂災害

莫拉克颱風重創集水區

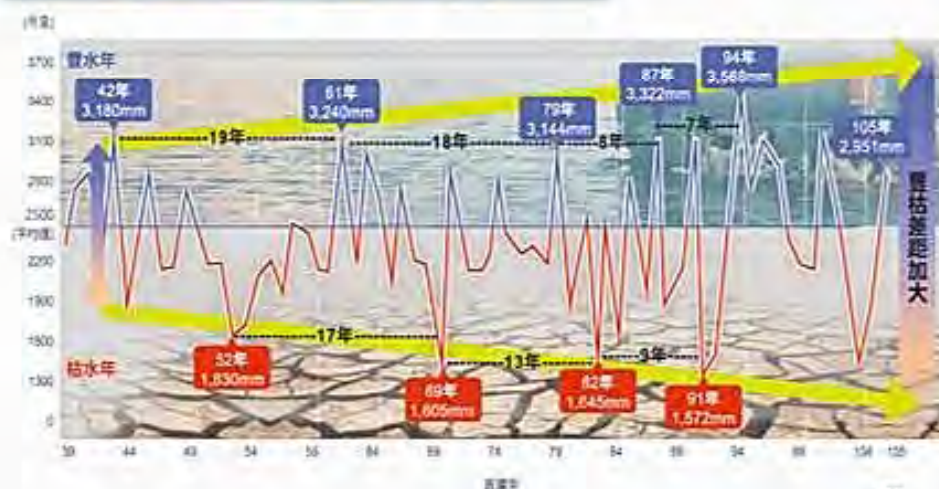


颱風暴雨頻繁

颱風侵襲台灣路徑(1958-2012)



降雨不均 豐枯震盪加劇



- ◆ 面對氣候變遷加上台灣水文地文條件，**防洪工作是一個長期且永無止盡的工作**，我們沒有辦法做到不淹水，能做的只是持續提高防洪能量、韌性，使淹水的機率減少、傷害的程度降低。
- ◆ 防洪與**土地使用與管理**有絕對關係，**不是單一方法或單一水利單位可以完成**，因為不能一邊整治都市排水，一方面放任都市發展，增加地表逕流；或要求將降雨留在集水區，卻放任集水區濫墾濫伐或超限利用；抑或一邊整治地層下陷地區淹水，卻又放任超抽地下水，所以**防洪工作必須是一個跨部門、政府、企業民間團體一起努力方可達成**。

貳、治水理念的落實

治水理念-綜合性治水

- 著重源頭管理，以整個流域進行治理計畫，上游保水、中游滯洪、下游雨水貯留、降低土地使用強度、加強非工程防洪措施

- ✓ 流域的每個部分都要盡量分攤逕流，不要把壓力集中於河川
- ✓ 從源頭盡量使水留在集水區，沿岸可利用入滲、建造滯洪池將水留在都市，延長與減少流到河川的雨量
- ✓ 目前政府正在推動逕流分擔(政府開發)出流管制(民間開發)政策



治水理念的落實-綜合治水

- ◆ 綜合治水規劃者必須切確掌握現地地理環境資訊，且需統一兼顧與布設傳統與非傳統的防洪設施規劃
- ◆ 綜合治水應該要有一套明確的規劃的規範，明確的分配流域中每一個部分應該承擔且可以做到的逕流量
- ◆ 至於我們透過其他的措施，如逕流分攤出流管制、海綿工法，是額外因應氣候變遷，提高韌性，所以必須盤點、選擇、鼓勵優先順序與推動優先地點，而且在規劃過程中，要有中央政府、地方政府、NGO、當地人士的參與，提供意見



治水理念的落實-逕流分擔出流管制

- ◆ 水利法雖於民國107年完成修正新增逕流分擔出流管制專章，但申請、設計、審核、監督等相關**機制與規範須加速建立與訂定**，且需各部會相互合作研商才能落實
- ◆ 可先完成**示範區**再予以推廣，盤點建議優先推動的地區，**中央地方明確分工合作**



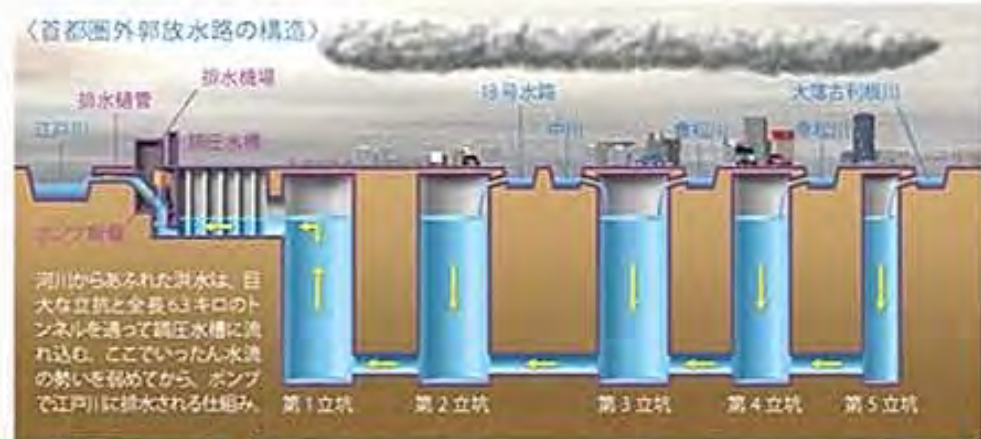
參、典範傳承

(一)典範移轉案例-員山子分洪隧道



- 2002年動工，2005年啟用，工程執行經費計約新台幣60億元
- 隧道內徑12公尺，長度2,483.5公尺（包含引水隧道及出水口放流設施），過河段覆蓋僅4m，以隧道通過，減輕環境衝擊
- 自動分洪水位為63公尺，除了分流堰，在上游設了三座梳狀攔河壩，以阻攔巨石與漂流木，避免流入分洪道造成損害
- 基隆河上游200年頻率之洪水1,620 cms可分洪1,310 cms (81%)至東海，降低瑞芳地區河段水位3.13 m，平均亦可降低基隆河下游水位1.5 m
- 完工後基隆河中、下游水患問題顯著改善，大幅降低水患之經濟損失與社會成本，促進地方繁榮，保障生命財產安全

(二) 典範移轉案例-首都圈外郭放水路(日本)



- 1993年動工，2006年完工，工程費計約2,300億日元，**調洪容量約66萬立方公尺，最大排洪量200 cms**
- 位於**日本埼玉縣春日部市**，由隧道、5座豎井、調壓水槽及排水機場等設施組成
- 主隧道位於地下50米、內徑10米、長約6.3公里，使用潛盾機施工
- 工程目的為在颱風或大雨導致中川、倉松川和大落古利根川等**周邊河流漲水時**，**存儲超河流容量的洪水，並將其排向江戸川流至東京灣出海**，從而發揮洪水調節池的作用

(三)新北市海綿城市的推動(1/4)



(三)新北市海綿城市的推動(2/4)

制訂自治條例

所有土地開發

建築基地開發

公共設施用地開發

第一階段

實施「新北市政府辦理公共設施用地開發透水保水實施要點」

第二階段

實施「新北市政府辦理建築基地保水指標執行要點」

民國105年12月28日公布

通過自治條例
打造透水城市！



- 1.規定新北市轄內所有開發基地，皆應設置透水保水相關設施，以提升新北市透水保水能力
- 2.基地之經營人、使用人、依法成立之公寓大廈管理委員會或所有人對於透水保水相關設施應具之維護管理責任
- 3.依地方制度法第26條規定，規定違反本自治條例規定者之罰責

(三)新北市海綿城市的推動(3/4)

都市計畫降低建蔽率

- ◆ 「都市計畫法新北市施行細則」於民國103年5月1日發布實施，為落實「透水城市」理想，建蔽率全面降低10%，要讓空地透水率達80%以上

透水保水設計評估基準

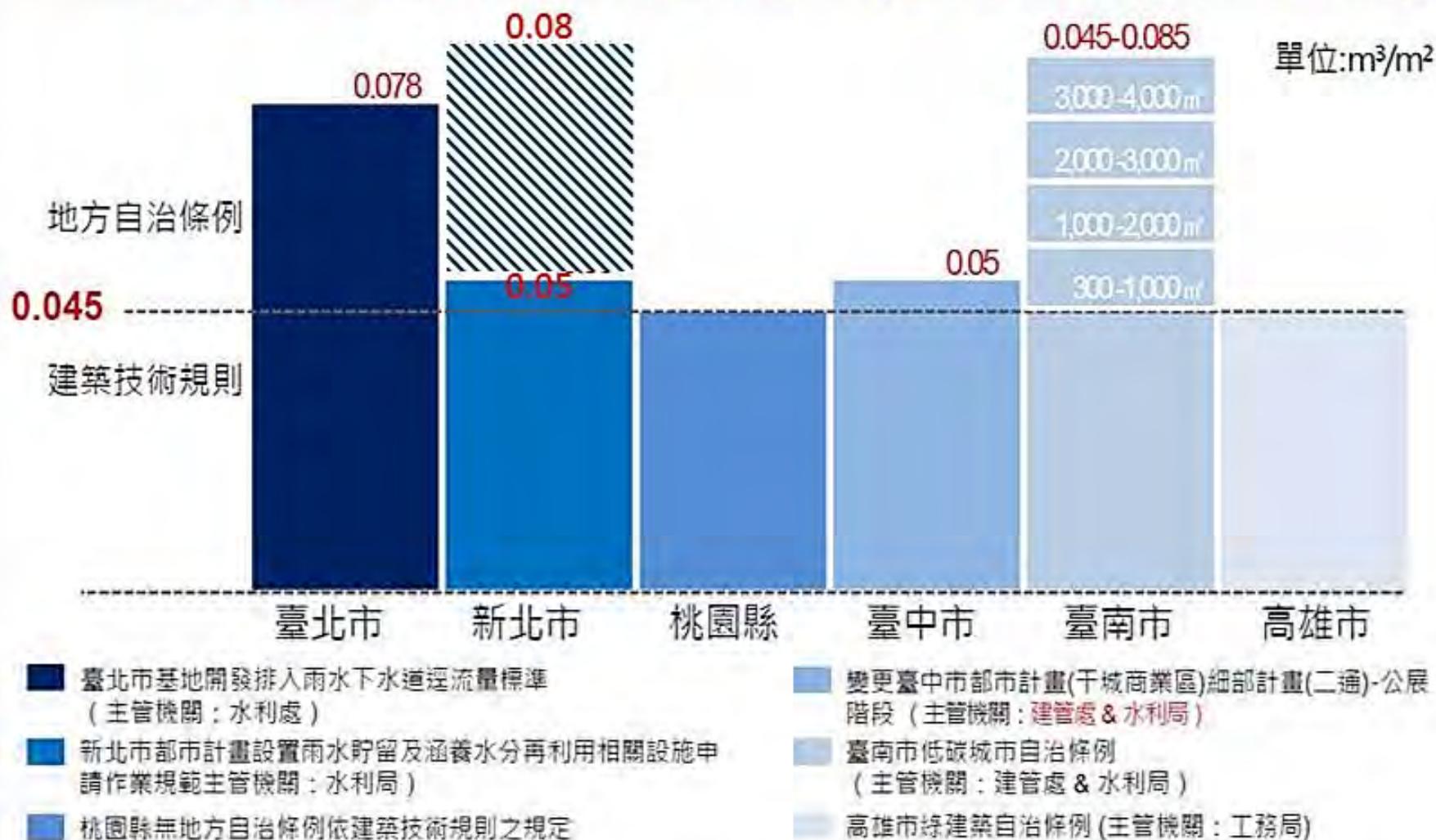
- ◆ 每宗開發基地滿足80 mm/hr，一小時零出流
- ◆ 雨水貯留及透水保水量體= 基地面積×0.08



(三)新北市海綿城市的推動(4/4)

六都現行建築開發雨水貯留量標準

新北市 設施標準全國最高 (全面：含都市、非都)



- ◆ 目前中央統一規定的雨水貯留標準，基本規範與標準並不高，法規不算很嚴謹，地方政府可有更進取的心態，制定更積極的作為，以更大的彈性與能量作更嚴格的規範
- ◆ 地方政府跨部門整合比中央跨部會溝通研商容易，推動初期需與各單位如包括議會、土木建築公會、開發單位等進行密切溝通，搭配誘因促成法規的制定與落實，新北市的推動模式與經驗可供參考
- ◆ 相關規範與標準可循序漸進的提高加嚴，水的使用效果也可更加有效，而透過制定自治條例，可確保海綿城市的落實

(四)海綿(透水)工法

低衝擊開發設施(LID)

- ◆ 貯集：綠屋頂、雨水花園、雨水貯留
- ◆ 滲透：草溝、滲透排水管、樹箱過濾

各種透水鋪面

景觀(生態)貯集滲透水池

- ◆ 儲蓄雨水，調節洪峰水流及降低水患衝擊，在低窪地區作為滯洪池，具有蓄水、防洪、排洪功效

地下貯集滲透設施-蓄水貯集框架

- ◆ 形狀自由度高，可對應多樣化系統

JW工法

- ◆ 除防洪功能，更具有創造地下濕地生態系統、地下水庫、淨化空氣、抑制都市熱島效應等功能



- ◆ 海綿的觀念並非侷限於單一工法、單一點，而是進一步擴展到線與面，任何可以蓄洪、貯留、透水的方法，包括滯洪池、各種透水鋪面，低衝擊開發(LID)設施、JW工法、設置預鑄貯留框架等都可因地制宜鋪設

- ◆ 各種工法與審查標準需建置並互相搭配，政府有責任義務提供相關施設與管理維護指引，推薦讓有效的工法可為廣為使用，並提高治水效率



- ◆ 滯洪池要有相當的容量才有滯洪效果，需要土地，土地價格又高，須尋求公有地，滯洪池工程建設落後的原因，多為找不到適合土地
- ◆ 很多滯洪池兼作景觀使用或有淤積，所以滯洪池也像水庫一樣，需有操作維護標準，在颱風豪雨來臨之前作適當的洩洪與清淤，保留蓄洪空間

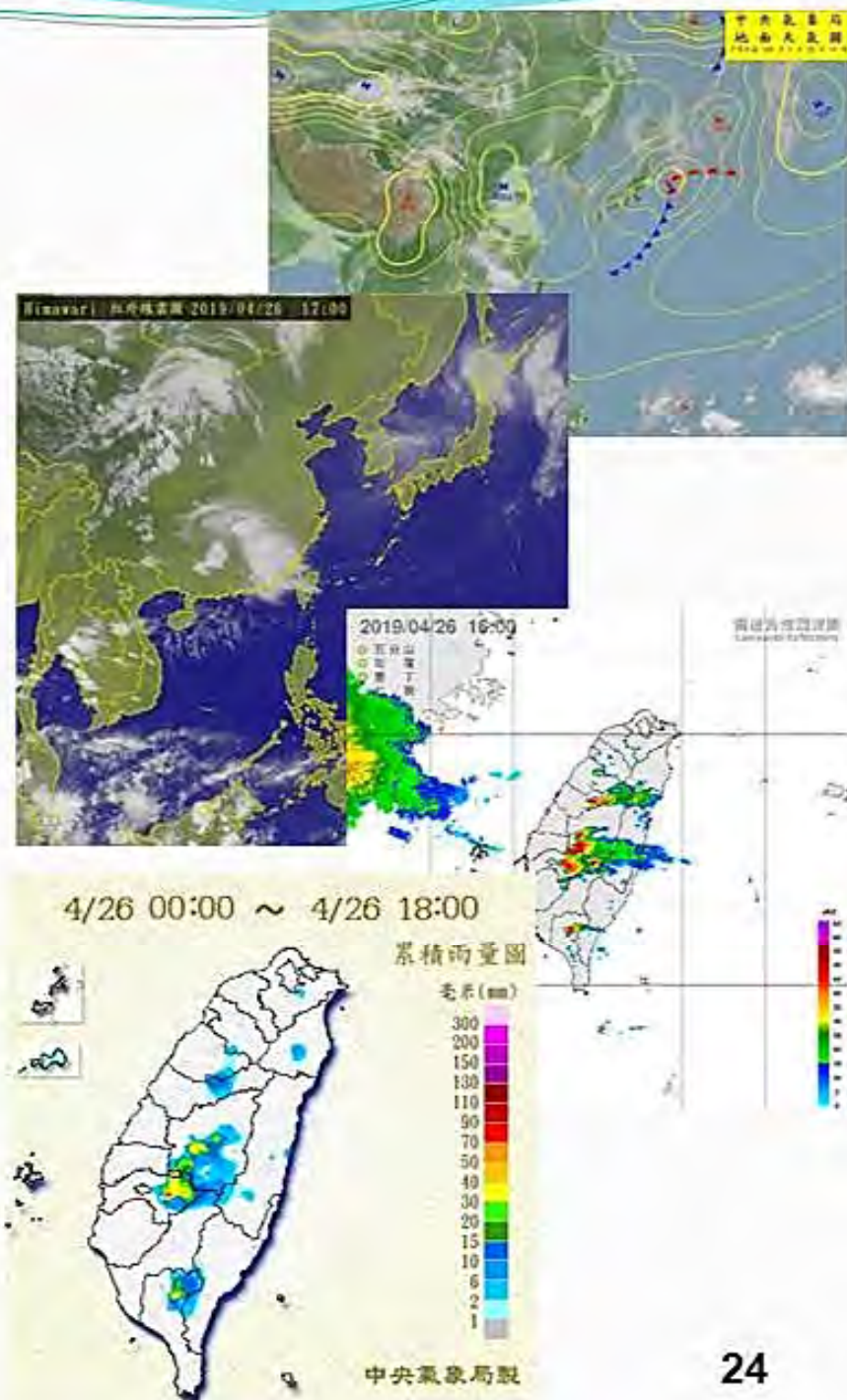




肆、氣象預報與科技 使用的重要性

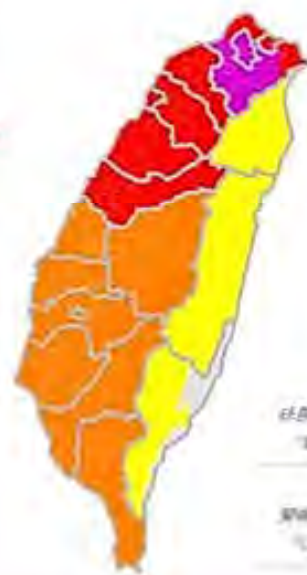
氣象預報(1/2)

- ◆ 氣象預報是防災重要關鍵，透過雨量監測、雷達站、衛星儀器設置等，中央氣象局已有基本能量，可掌握大範圍的氣象預報，並可發布
- ◆ 如果可掌握雨量，即可預測河川流量與淹水情勢，透過如Qpsun等系統模型加以預測
- ◆ 許多地方政府為了應變需要，已與氣象團隊合作，將預測規模與精度細緻至區等級，可更有效精準掌握地區性氣象變化



氣象預報(2/2)

- ◆ 目前中央氣象局已可精確掌握並發布颱風來襲氣象預報，但政府仍應該持續投入更多資源，建置氣象預報軟硬體，硬體如雷達站，軟體如預測模型，且對於數值模型的開發應用也應儘早建置強化，提升預報的速度與精確度，這是值得的！
- ◆ 除了颱風，熱帶性低壓、鋒面降雨、對流性降雨以及地形性降雨，皆可能帶來災害，氣象觀測與預報應加強掌握，比照颱風成立臨時應變中心，提前作準備，掌控並降低災害



警特發市情		資料提供: 氣象局	
警特發市情		2011/05/11 09:01	
警特發市情		1. 紅色: 警特發市情 2. 黃色: 警特發市情 3. 藍色: 警特發市情	
新北市	基隆市	宜蘭縣	花蓮縣
臺北市	新竹縣	新竹市	南投縣
桃園縣	苗栗縣	苗栗市	嘉義縣
臺中市	彰化縣	嘉義市	屏東縣
彰化縣	雲林縣	屏東市	屏東縣
雲林縣	嘉義縣	屏東市	屏東縣
嘉義市	屏東縣	屏東市	屏東縣
屏東市	屏東縣	屏東市	屏東縣
屏東縣	屏東縣	屏東市	屏東縣
屏東縣	屏東縣	屏東市	屏東縣

註: 各種警特發的表示顏色如上圖示。若同一地區有兩種以上的警特發時，則第二種以上警特發用斜線表示。
[產品說明文件 \(PDF\)](#)

科技運用

- ◆ 經濟部水利署已建立防災資訊服務網，提供淹水、水位與水庫等警戒資訊有**淹水警戒機制**，可再升級更為**細膩與精進**，使**預報地區**可以**小區化**，並以**量化呈現**方式**取代現有規模型式**的預報，使民眾更可了解相關資訊，及時對應
- ◆ 透過**智慧防災技術**，應用新資訊科技，並結合**監測、物聯網與大數據分析**，整合**氣象預報、防災準備、災情收集**，透過智慧化及時精確掌握做最好的因應，可以有效提供**預防與預警機制**，並做**適度資源調度**，讓災損降至最低





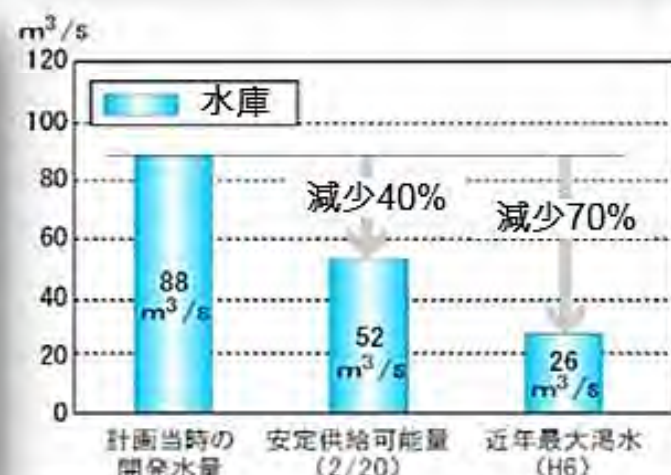
伍、保護標準

氣候變遷降低工程保護標準並增加致災風險

- 目前的保護標準，都市排水溝約2~5年，區域排水系統10年，但是異常氣候發生超過保護標準的次數越來越頻繁。
- 保護標準是依據保護對象經濟價值與重要性而定，非一成不變，所以我們也可以針對保護標準做進一步檢討，如中央管河川保護標準100年，縣市管河川為50年。
- 建立公平合理具體的保護標準，不同保護標的需有不同保護標準，可協商並做適度的調整，如朝向以可承擔防洪雨量方向思考，先取得共識，再漸進式的滾動檢討。

日本案例

地域名	将来の降雨量 増加	将来の治水安全度(超過確率年)			
		1/200(現計画)	1/150(現計画)	1/100(現計画)	
① 北海道	1.24			1/51	2
② 東北	1.22			1/37	5
③ 関東	1.11	1/99	3	1/67	2
④ 北陸	1.14			1/65	5
⑤ 中部	1.06	1/111	2	1/89	4
⑥ 近畿	1.07	1/120	1		
⑦ 紀伊南部	1.13			1/57	1
⑧ 山陰	1.11			1/83	1
⑨ 瀬戸内	1.10	1/100	1	1/84	3
⑩ 四国南部	1.11			1/56	1
⑪ 九州	1.07			1/95	4



保護標準

- 因為氣候變遷，造成**防洪標準降低**以及**水庫出水量減少**，這些也應讓**民眾了解**
- 國外，如荷蘭為因應氣候變遷**採取還地於河**(或海)，**台灣**因地狹人稠，很難比照
- 因應氣候變遷，仍以**非工程手段**優先，如**預警、疏散、保險**，至於重要地點可採**個別保護**，或優先使用源頭管制、海綿工法、逕流分擔、出流管制，盤點優先順序，提高韌性



陸、全民防災

民眾溝通

民眾有知的權利

- 與民眾溝通是治水重要一環，應使民眾理解保護標準非絕對安全，並且要告知如降雨超過保護標準的必要應變作為，淹水後的避難路線或避難地區，必須是安全
- 需提供正確且適當的資訊，與民眾充分溝通，使其了解治水能量，方不使其有錯誤安全感或期待，並可作對應的改善措施，如抬高地基高度、增設防水閘門等
- 讓民眾充分了解政府的治水過程與努力，以及相關保護，減少一旦淹水，民眾產生的怨言



社區自主防災

- ◆ 治水防災應與**當地居民結合**，**一體面對**，政府各種工程與非工程措施應使居民充分了解與配合
- ◆ 針對有需要且**有意願的社區**，為**提高韌性**，政府應**投入資訊、資源輔導**，協助建立**社區自主防災機制**，建構社區**防災體系**，**共同合作提升韌性**，減少傷害

防災資訊公開



防災教育



防災演練



防災宣導



防災知識庫的建立

- ◆ 防災團體與防災知識庫的建立需要有**對話、溝通、交流的平台**，並提供正確的資訊，如防洪的能量與侷限
- ◆ 訪視災後居民，**吸取過去經驗**，如**過去的淹水痕跡**，**收集資訊、研擬對策**，共同承擔、解決共同的問題，提升防災韌性
- ◆ 結合災後勘災，偕同當地人士**了解災害原因**，**併入資料庫**，並研擬有效對策



企業防災

- 產業面對缺水或各種災害，會產生嚴重損失，而政府只能作到一般性防護，企業也需盡一份心力，共同提升韌性。
- 面對未來氣候變遷下超大型之淹水、缺水及其他災害，企業應重視風險管理，依據特性提高保護標準，增設保護措施，制定配套作為，強化應變能力，提早因應，降低企業損失。



其他(1/2)

● 土砂災害

- ✓ 土砂災害是颱風豪雨造成人員傷亡的重要來源，隨著資訊及科技的精進，對於整個保全地區、保全戶是否需要新增加，或是有些可以自保全地區、保全戶剷除，應做檢討
- ✓ 目前警戒雨量標準過於統一，將來應可因應各地區的水文、地質的環境條件，制定個別的警戒雨量標準
- ✓ 當達到黃色警戒為預警疏散，當到達紅色警戒，就必須落實強制疏散，避免危險
- ✓ 避難路線與地點的安全性應考慮，如八八風災小林村原本規劃的避難點也被淹沒
- ✓ 過去也常有疏散後發現颱風造成的影響未如預期的嚴重，會有狼來了的疑慮，幾次後大家就會鬆懈
- ✓ 目前未改變前，仍應落實執行，未來建議配合整個科技的進步，再做更精確地調整改變，消弭不必要的困擾

其他(2/2)

● 孤島效應

- ✓ 要注意偏遠地區，在災害後交通與通訊的中斷，無法聯繫外界形成孤島，造成救援的困難，所以在預防時，應納入規劃(如2015年蘇迪勒颱風來臨時，烏來險成孤島)

● 堤防能否移除，有人建議人水要相親，以現在氣候異常以及台灣水文特性，為了安全起見，堤防仍有必要存在，我們可以做的是

- ✓ 加強堤防的美化
- ✓ 讓民眾可以容易跨過堤防，親近河川區(可及性)
- ✓ 妥善規劃河川高灘地，改善水質並更為生態，能被充分運用為悠閒與運動場地
- ✓ 颱風豪雨過後，不會造成太大傷害，可迅速恢復原狀

● 防救災體系

- ✓ 台灣沒有像美國專責救災單位(聯邦緊急事務管理署FEMA)，因為災害種類不同，且經常是複合型災害，所以台灣必須逐漸建立各種災害的SOP，逐次調整精進，達到最好的效果，在此過程中，資訊的掌握是最重要的

柒、結語

- 治水是長期且永無止境的工作，我們沒有辦法做到不淹水，只能持續且漸進式的提高防洪能量、韌性，使淹水的機率減少、傷害的程度降低
- 精進落實治水理念，政府應更為重視氣象預報的重要性，強化相關軟硬體的投資，優良典範與經驗的傳承，結合ICT技術與風險管理，建構有效的預防預警機制

洪災容忍力 + 自我重建能力 = 韌性



簡報結束

敬請指教